



**Universidad  
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
TECNOLOGÍA MÉDICA EN LABORATORIO CLÍNICO Y  
ANATOMÍA PATOLÓGICA**

**Trabajo Académico**

Rendimiento diagnóstico de índices plaquetarios en la identificación de  
grados de severidad de cáncer gástrico en un Centro Hospitalario, periodo  
2021 - 2023

**Para optar el Título Profesional de  
Especialista en Hematología**

**Presentado por:**

**Autor:** Suarez Meza, Freddy Raul

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8871-2568>

**Asesor:** Mg. Huamán Cárdenas, Víctor Raúl

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6371-4559>

**Lima – Perú**

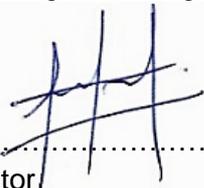
**2024**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01

Yo, Freddy Raul Suarez Meza egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y  Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica - Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica /  Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Rendimiento diagnóstico de Índices Plaquetarios en la identificación de grados de severidad de Cáncer Gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021 – 2023” Asesorado por el docente: Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas, DNI 70092305, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6371-4559> tiene un índice de similitud de 8 (ocho) % con código oid:14912:304839939 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor  
 Freddy Raul Suarez Meza  
 DNI: 47159463



.....  
 Firma  
 Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas  
 DNI: 70092305

Lima, 20 de abril del 2024

## INDICE

<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA .....</b>	<b>4</b>
1.1 <i>Planteamiento del problema .....</i>	4
1.2 <i>Formulación del problema.....</i>	6
1.2.1    Problema general.....	6
1.2.2    Problemas específicos .....	6
1.3 <i>Objetivos de la investigación .....</i>	7
1.3.1    Objetivo general .....	7
1.3.2    Objetivos específicos .....	7
1.4 <i>Justificación de la investigación.....</i>	8
1.4.1    Justificación teórica.....	8
1.4.2    Justificación metodológica.....	8
1.4.3    Justificación social .....	9
1.4.4    Importancia de la investigación.....	9
1.4.5    Viabilidad de la investigación .....	9
1.5 <i>Limitaciones del estudio.....</i>	10
1.6 <i>Delimitaciones de la investigación .....</i>	10
1.6.1    Temporal .....	10
1.6.2    Espacial .....	11
1.6.3    Recursos .....	11
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
2.1 <i>Antecedentes.....</i>	12
2.1.1    Internacionales .....	12
2.1.2    Nacionales .....	14
2.2 <i>Bases teóricas .....</i>	16
2.2.1    Cáncer gástrico.....	16
2.2.2    Plaquetas .....	21
2.2.3    Plaquetas y pronóstico de cáncer gástrico.....	22
2.3 <i>Formulación de hipótesis.....</i>	23
2.3.1    Hipótesis general .....	23
2.3.2    Hipótesis específicas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>25</b>
3.1 <i>Método de la investigación .....</i>	25
3.2 <i>Enfoque de la investigación: .....</i>	25
3.3 <i>Tipo de investigación: .....</i>	25
3.4 <i>Diseño de la investigación: .....</i>	26
3.5 <i>Población, muestra y muestreo .....</i>	26
3.5.1 Población.....	26
3.5.2 Muestra.....	26
3.5.3 Muestreo.....	28
3.6 <i>Variables y operacionalización.....</i>	28
3.6.1 Definición conceptual de variables .....	28
3.6.2 Operacionalización de variables.....	30
3.7 <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</i>	32
3.7.1 Técnicas .....	32
3.7.2 Descripción de instrumentos .....	32
3.7.3 Validez .....	33
3.7.4 Confiabilidad.....	33
3.8 <i>Plan de procesamiento y análisis de datos .....</i>	34
3.9 <i>Aspectos éticos .....</i>	34
<b>CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....</b>	<b>36</b>
<b>4.1. Cronograma de actividades.....</b>	<b>36</b>
<b>4.2. Presupuesto.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>43</b>
<i>ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</i>	43
<i>ANEXO 2: MATRÍZ DE CONSISTENCIA .....</i>	45

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

El cáncer gástrico o de estómago, es un tipo de cáncer que afecta el revestimiento estomacal debido a la proliferación descontrolada de sus células (1). El cáncer es considerado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como uno de los principales problemas de salud a nivel mundial, con casi 10 millones de fallecidos registrado hasta el 2020; y el cáncer estomacal está entre los más mortales, con casi 1.09 millones de reportes nuevos y un aproximado de 769000 fallecidos; siendo el continente Asiático y Africano los más afectados (2). Según varios investigadores, son los varones adultos los que tiene más probabilidad de desarrollar cáncer de estómago (3). En América, los casos de cáncer han alcanzado los 1.4 millones de fallecidos, y se ha detectado en la actualidad cerca de 26500 casos nuevos de cáncer estomacal y se pronostica que 11130 fallecerán en el transcurso de estos años solo en EE.UU. (2, 3). En el Perú, la situación no es muy diferente, ya que en el año 2020, se reportó 69,869 nuevos casos de cáncer y un recuento de 34,976 fallecidos por esta enfermedad; siendo los adultos mayores los más afectados (4). El cáncer gástrico es considerado el tercer tipo de cáncer más mortal en el Perú, con casi el 9% de los casos reportados y una alta incidencia que va en aumento en el transcurso de los años; con un reporte de casi 6,300 casos por año (5).

El diagnóstico oportuno, seguimiento y evaluación de personas con riesgo de cáncer gástrico es fundamental, y el laboratorio juega un rol crítico en este proceso, dado las pruebas que pone a disposición de los clínicos (6). Incluso, muchas pruebas de laboratorio pueden ayudar al diagnóstico diferencial, como sucede con el empleo de parámetros hematológicos que sirven para distinguir el cáncer gástrico de la metaplasia intestinal (7). En los últimos años, se viene discutiendo el rol de las plaquetas en los

procesos inflamatorios relacionados con las neoplasias, y es probable que la activación plaquetaria por las células neoplásicas contribuya con la metástasis y progresión del cáncer al estimular la trombosis venosa profunda, trombo inflamación y las formaciones de trampas extracelulares de neutrófilos que ocultan las células cancerosas (8, 9). Se ha observado alteración en el recuento de plaquetas y volumen plaquetario medio (VPM) en estadios avanzados de cáncer gástrico (10), y que guardan coherencia con pruebas de reactivación plaquetaria (11).

Muchos autores siguen investigando una posible relación entre las alteraciones plaquetarias con un desarrollo más precoz y mortal del cáncer gástrico ( $\beta = 0,128$ ;  $p < 0.05$ ) (12); mientras que otros han reportado resultados elevados del número de plaquetas post-quimioterapia, e incluso con pronóstico de complicaciones en casos de cáncer gástrico avanzado (13). Uno de los marcadores plaquetarios más estudiados es el VPM, cuyo valor de 8.25 fL genera un AUC=71.7%, sensibilidad 61% y especificidad 81% en la identificación temprana de cáncer gástrico (14). La amplitud de distribución plaquetaria (PDW) también es otro marcador explorado en el cáncer gástrico, y su combinado con el uso del CEA, alcanza un AUC de 93.9% en la identificación de cáncer gástrico. Así mismo, su empleo único alcanza una alta especificidad con 98.5% y sensibilidad 97.4% para discriminar cáncer de úlcera gástrica (15).

Con la pandemia por COVID-19, la exploración de los cocientes hematológicos también se ha incrementado significativamente. Particularmente, el empleo de los cocientes que involucran el recuento plaquetario ha sido estudiado en la identificación de cáncer gástrico. El cociente plaquetas-linfocitos (CPL) con valor de 139.5 tuvo un AUC de 78.3% en el pronóstico de cáncer gástrico, y combinado con el cociente neutrófilo-linfocito e índice de inflamación sistémica, aumenta su AUC a 84.3% (16). Otro estudio

evidenció que un valor de CPL de 147.4 generó un AUC de 0.707 en la identificación de cáncer gástrico y su valor incrementa sustancialmente cuando se combina con marcadores como CEA y CA 19-9 (17). Por otro lado, también se ha estudiado al fibrinógeno y cociente plaquetas-prealbúmina (FPAR) y su capacidad pronóstica de cáncer gástrico avanzado, donde se ha encontrado que los niveles elevados de FPAR tienen un OR=2.215 asociado significativamente con cáncer gástrico avanzado (18).

Como se ha evidenciado, la información que nos puede brindar el análisis de las plaquetas es sumamente importante, ya que estos valores nos pueden indicar el grado de severidad que desarrolla una persona con cáncer gástrico, e incluso mejorar las estrategias terapéuticas (19). Sin embargo, estos marcadores aún siguen bajo investigación y deben ser complementados con otros datos clínicos y epidemiológicos que ayuden a pronosticar el estado de salud del paciente y con ello brindar un tratamiento más personalizado.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál es el rendimiento del diagnóstico de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuál es el punto de corte de los índices plaquetarios para la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?

¿Cuál es la sensibilidad de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?

¿Cuál es la especificidad de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?

¿Cuáles son valores predictivos positivos y negativos de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?

¿Cuáles son las razones de verosimilitud de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Evaluar el rendimiento del diagnóstico de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Determinar el punto de corte de los índices plaquetarios para la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023

Estimar la sensibilidad de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023

Estimar la especificidad de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023

Estimar los valores predictivos positivos y negativos de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023

Estimar las razones de verosimilitud de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Justificación teórica**

Esta investigación permitirá brindar nueva información respecto a la valoración de marcadores hematológicos como un medio predicción o pronóstico de la severidad de casos de cáncer gástrico. Considero que los resultados que se obtendrán serán de suma importancia en el fortalecimiento del diagnóstico y tratamiento del cáncer gástrico, además de aportar nueva información que ayuden a comprender de mejor manera la aplicación de marcadores que ayuden a prevenir complicaciones de salud.

### **1.4.2 Justificación metodológica**

El cáncer es una de las mayores causas de muerte a nivel mundial, siendo el cáncer de estómago uno de los principales; y que tiene un alto número de casos en nuestro país; por lo que esta investigación será diseñada con el objetivo de brindar información organizada que ayude a comprender la relación de índices plaquetarios con los casos de cáncer y, que, a futuro, permitan a otros investigadores apoyar o refutar lo dicho en los resultados. Por otro lado, se usará un diseño estadístico que permitirán recopilar y analizar los índices plaquetarios y compararlos entre sí; con el objetivo de observar posibles

alteraciones o fenómenos que ayuden a dar una respuesta coherente. En complemento, los resultados obtenidos serán evaluados en conjunto con otros factores determinantes como la edad, el sexo, presencia de “*Helicobacter pylori*”, entre otros.

#### **1.4.3 Justificación social**

De obtenerse los resultados esperados, este estudio será una fuente principal de información actualizada que servirá para crear nuevos parámetros o reactualizar los que ya existen; con el fin de brindar un tratamiento más oportuno y basado en evidencias. Por ende, se espera obtener y evaluar nuevos marcadores que sirvan como predictores potenciales de estadios avanzados de cáncer gástrico, a fin de incorporarles como parámetros de valoración de riesgo.

#### **1.4.4 Importancia de la investigación**

Esta investigación es de suma importancia debido a que el Perú y el resto del mundo tiene casos de cáncer gástrico en aumento cada año y que, en consecuencia, la severidad de casos complicados o avanzados pueden aumentar con el pasar del tiempo. Por ello, creemos que este estudio aportará información de sumo interés dado que presentamos la oportunidad de evaluar los índices plaquetarios como potenciales indicadores de pronóstico rápido, sencillo y de fácil implementación en los laboratorios, y que permitan evaluar estadios iniciales de cáncer gástrico, con un impacto positivo en el abordaje clínico reduciendo el riesgo de severidad y/o desenlaces fatales.

#### **1.4.5 Viabilidad de la investigación**

Esta investigación será apoyada por el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas (IREN-Centro), ubicado en el departamento de Junín y que cuenta con el nivel II-E; en el cual se obtendrán los registros de datos de pacientes con diagnóstico de

cáncer estomacal. El área de laboratorio clínico y la administración comprometen su apoyo en esta investigación; con el condicionante de gestionar permisos y documentos administrativos con marco legal y ético que permitan la autorización de uso de datos (historias clínicas) de los pacientes atendidos en el IREN Centro. Este estudio será elaborado por el investigador a cargo, junto con el desarrollo e implementación de instrumentos que garanticen la confidencialidad de los datos obtenidos y cualquier otro requerimiento que exija el IREN. Con todo lo propuesto, este estudio posee una alta viabilidad en desarrollarse.

## **1.5 Limitaciones del estudio**

Esta investigación puede verse limitada con reportes erróneos o ilegibles de casos de cáncer gástrico, en conjunto con falta de información clínica respecto a valores hematológicos pertinentes como los niveles plaquetarios. A fin de controlar estos posibles limitantes, el investigador se ha comprometido a generar criterios de inclusión y exclusión que faciliten la recopilación necesaria de los datos; garantizando la representatividad de los registros con el fin de obtener resultados estadísticos que garanticen validez externa.

## **1.6 Delimitaciones de la investigación**

### **1.6.1 Temporal**

El estudio se limita a los registros de historias clínicas de cáncer gástrico realizadas en el año 2021 al 2023.

### **1.6.2 Espacial**

El estudio se limita a los registros de historias clínicas con casos confirmatorios de cáncer gástrico realizados en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas (IREN-Centro), ubicado en el departamento de Junín.

### **1.6.3 Recursos**

Este estudio empleará a las historias clínicas de pacientes con diagnóstico confirmatorio de cáncer gástrico.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Internacionales

**Zhu Y, et al (2023)** en su investigación “Platelet count and gastric cancer susceptibility: A Mendelian randomization study” tuvo como objetivo el determinar una posible relación entre el conteo plaquetario y la incidencia del cáncer de estómago; obteniendo resultados variados; ya que mediante estadísticos de mediana ponderada ( $\beta = 0,139$ ,  $SE = 0,079$ ,  $P = 0,077$ ) no encontraban una relación directa de cáncer gástrico y recuento plaquetario; por el contrario, al aplicar estadísticos de varianza invertida ( $\beta = 0,128$ ,  $SE = 0,049$ ,  $P = 0,009$ ), detectaron posibles rasgos de relación de incidencia (12).

**Li B, et al (2023)** en su estudio “Prognostic value of neutrophil to lymphocyte ratio and platelet counts during chemotherapy in patients with advanced gastric cancer” se evaluó a 259 pacientes con cáncer gástrico avanzado que recibieron tratamiento por quimioterapia. Sus resultados indicaron niveles plaquetarios elevados se relacionó a casos avanzados de cáncer gástrico; concluyendo que los marcadores plaquetarios altos en paciente post quimioterapia podrían ser un indicador de complicaciones futuras (13).

**Aoyama T, et al (2023)** en su estudio “The Clinical Impact of the Pretreatment Platelet-to-Lymphocyte Ratio in Gastric Cancer Patients Who Receive Curative Treatment” evaluó a 258 pacientes tratados para cáncer gástrico. Sus resultados indicaron una diferencia significativa entre los índices linfocitos/plaquetas alto ( $PLR \geq 150$ ) y bajo ( $PLR < 150$ ) previo al tratamiento. Concluyendo que el PLR (relación linfocitos-plaquetas) es un indicador de riesgo importante para la detección de posibles complicaciones de cáncer gástrico (20).

**Duzkopru Y, et al (2023)** en su estudio titulado “Hemoglobin, albumin, lymphocyte, and platelet score as a predictor of prognosis in metastatic gastric cancer“; se encargaron de evaluar los valores de hemoglobina, albumina, linfocitos y plaquetas (HALP) en relación al pronóstico de cáncer gástrico. De los 147 pacientes evaluados, la gran mayoría eran varones (74.8%) con una mediana de edad de 63 años; además se detalló que la puntuación HALP noto significancias importantes; mediante análisis ROC se reconoció un nivel plaquetario alto ( $\geq 166,1$ ) al 39,5% de los pacientes. Concluyendo que el uso de valores hematológicos pueden ser un indicador útil en el diagnóstico y pronóstico de complicaciones de cáncer avanzado (21).

**Wu LI, et al (2023)** en su investigación “Prognostic value of a predictive model comprising preoperative inflammatory response and nutritional indexes in patients with gastric cancer” fue un estudio retrospectivo que evaluó a 1123 pacientes con CA gástrico sometidos a gastrectomía. Sus resultados indicaron que los factores de la relación plaquetas/neutrófilos fueron marcadores potenciales para el diagnóstico de posibles complicaciones de CA gástrico (22).

**Karra S, et al (2023)** en su investigación “Diagnostic Utility of NLR, PLR and MLR in Early Diagnosis of Gastric Cancer: an Analytical Cross-Sectional Study” enrolaron pacientes que fueron reclutados en tres grupos: cáncer gástrico, lesiones precancerosas y controles emparejados por edad y sexo. Encontraron un punto de corte para CPL de 146.8 y un AUC de 75% (23).

**Wang J, et al (2020)** en su investigación “Role of platelet infiltration as independent prognostic marker for gastric adenocarcinomas” siendo un estudio retrospectivo se evaluó a 114 pacientes con diagnóstico de cáncer gástrico. Sus resultados fueron divididos en dos grupos; uno con un nivel plaquetario normal ( $<300 \times 10^9 /L$ ) y otro elevado ( $>300 \times 10^9 /L$ ); en las cuales no encontraron diferencias significativas al inicio

( $P > 0.005$ ). Sin embargo, tras un tratamiento preoperatorio se encontró índices mayores de supervivencia en pacientes con niveles normales de plaquetas ( $\chi^2 = 19,431$  y  $P < 0,001$ ); resumiendo en que el número de plaquetas se relacionó de manera negativa con la tasa de supervivencia de pacientes con CA gástrico ( $P < 0,01$ ). Además, múltiples análisis de laboratorio señalaron que la presencia de un número elevado de plaquetas ( $500 \times 10^9 /L$ ) llegan a activar la proliferación de células cancerosas a otras áreas del organismo (24).

**Detopoulou P, et al (2023)** en su investigación “Relation of Mean Platelet Volume (MPV) with Cancer: A Systematic Review with a Focus on Disease Outcome on Twelve Types of Cancer” llegaron a evaluar múltiples tipos de cáncer y su relación con el volumen plaquetario medio (VPM). Sus resultados para cáncer gástrico indicaron que un volumen alto de plaquetas (VPM) fue muy recurrente en casos de cáncer gástrico; mientras que más avanzado sea el cáncer gástrico mayor era el VPM plaquetario (25).

### **2.1.2 Nacionales**

**Machón & Medina (2021)** en su estudio “Factores clínicos asociados al estadio tumoral de cáncer gástrico del servicio de oncología del Hospital María Auxiliadora durante los años 2018-2020”, el cual fue un estudio transversal y retrospectivo que tenía como finalidad el describir los factores característicos a los estadios del cáncer estomacal. En sus resultados encontraron que existía una relación entre el índice plaquetas-linfocito (IPL) y el estadio del cáncer (RP: 2,55 IC 95% 1,68-3,86 con  $p < 0.001$ ). Además, llegaron a describir otras relaciones que llegan a afectar el cuadro clínico del paciente como los niveles de albúmina sérica o los índices neutrófilo/linfocito; concluyendo que estos factores pueden ser usados como predictores en el desarrollo de cáncer gástrico. En

adición, la mayoría de los casos reportados eran mujeres (55.45%) y la edad media era de  $63.7 \pm 13.8$  años (26).

**Sarrín (2022)** en su estudio “Amplitud de distribución plaquetaria disminuida como factor pronóstico de metástasis peritoneal con serosa expuesta en pacientes con cáncer gástrico avanzado en IREN”, siendo un estudio transversal y analítico; tuvo como objetivo el determinar que una distribución baja de plaquetas tenía valor predictivo en relación al cáncer gástrico, evaluado en 100 pacientes. Sus resultados indicaron una frecuencia de amplitud disminuida en pacientes con cáncer gástrico avanzado con metástasis peritoneal fue del 95%; mientras los que no tenían metástasis fue del 79%. El autor indicó que existía un grado de significancia con un OR de 4.97 ( $p < 0.05$ ) para el uso de la amplitud de distribución plaquetaria disminuida en relación a la metástasis por cáncer gástrico; concluyendo que este indicador puede ser usado como medio de pronóstico de desarrollo y proliferación del cáncer gástrico. En adición, otros marcadores que halló fueron cuadros de hemoglobina baja (anemia), tamaño irregular de los glóbulos rojos (anisocitosis) y una carga elevada de la proporción neutrófilo/linfocito (27).

**Serrano J, et al (2022)** en su estudio “Coagulación intravascular diseminada asociada a cáncer gástrico metastásico: reporte de caso y revisión sistemática de la literatura” evaluó un caso de cáncer gástrico metastásico y revisión sistemática de la literatura actual. Sus resultados indicaron que la coagulación intravascular diseminada por elevación de trombocitos en la sangre tuvo un grado de relación con la diseminación del cáncer, y puede ser un factor determinante en el desarrollo progresivo de esta enfermedad; además reporta que a lo largo del tratamiento los niveles de plaquetas iban en aumento; con números que iban de las 44 mil plaquetas (tras concluir terapia) y 54 mil plaquetas (pasado 5 días); además de una ligera disminución de la hemoglobina (28).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Cáncer gástrico**

#### **Definición**

El cáncer gástrico o de estómago se manifiesta debido a la proliferación descontrolada de las células gástricas el cual llega a invadir todo el área estomacal hasta crear metástasis y llegar a otras áreas del cuerpo (3). El estómago es un órgano perteneciente al sistema digestivo el cual tiene la función de digerir la comida mediante la secreción de enzimas gástricas con la finalidad de degradar químicamente las sustancias ingeridas para facilitar la correcta absorción de los alimentos (1, 29).

Esta enfermedad suele ser provocado por adenocarcinomas que nacen por un defecto de las células glandulares que recubren las paredes estomacales, el cual empiezan a invadir otras zonas estomacales como el área de la unión gastroesofágica o el cardias; hasta llegar a zonas más lejanas mediante la irrigación de los vasos (30).

#### **Sintomatología**

Un paciente con cáncer estomacal puede llegar a desarrollar los siguientes síntomas: hinchazón abdominal, acidez estomacal severa, rectorragia, náuseas y vómitos, indigestión o inapetencia, pérdida de peso o desnutrición, agotamiento excesivo, dolor y malestar en general. Se debe evaluar estos síntomas con estudios de diagnóstico como pruebas imagenológicas; pruebas de hemograma o sangre, endoscopia o biopsia de tejido (31).

## Tipos de Cáncer gástrico

Tipo Cáncer	Características
<b>Adenocarcinoma Gástrico</b>	<p>-Es el más común de todos</p> <p>-Inicio: células de revestimiento gástrico.</p> <p>Áreas más afectadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC. Cardias Gástrico: inicia en el área superior del estómago (cerca de la unión esofágica); son los más comunes de encontrar en exámenes imagenológicos.</li> <li>• AC. No Cardial: suele iniciar en zonas como el antro, el conducto pilórico o el fondo estomacal.</li> </ul> <p>Según el aspecto celular pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ AC Intestinal: sus células son bien diferenciadas, difícil de detectar por la similitud con células sanas.</li> <li>○ AC Difuso: Sus células sufren bastantes mutaciones, lo que las hacen muy diferenciadas de las células sanas; además, generan un cáncer muy agresividad debido a su rápida proliferación y diseminación.</li> </ul>
<b>Adenocarcinoma - Unión gastroesofágica (GEJ)</b>	<p>Cáncer que inicia en la unión del esófago y el estómago; es muy peligroso ya que llega a comprometer dos áreas a la vez; por lo que una proliferación descontrolada de células malignas puede provocar un deterioro fugas en el paciente.</p>
<b>Tumores Neuroendocrinos</b>	<p>-Inicio: Células neuroendocrinas.</p> <p>-Es un tipo de cáncer que afecta a las células encargadas de provocar secreciones digestivas del tubo estomacal y el movimiento de peristaltismo.</p> <p>-Son de crecimiento lento.</p> <p>-Muy común en pacientes infantiles o menores de edad.</p>
<b>Tumores de Estroma</b>	<p>-Inicio: células nerviosas estomacales (ejemplo: células intersticiales de Cajal)</p> <p>-Clasificado como un tipo de sarcoma de tejidos blandos.</p>

<b>Gastrointestinal (TEGI o GIST)</b>	-Suelen tener una relación de factores genéticos. -No son muy agresivos; sin embargo, otros factores externos (estilo de vida, factores genéticos, etc.) pueden llegar a generar un desarrollo acelerado. -Tamaño pequeño con poca probabilidad de crecer.
<b>Linfoma Gástrico Primario</b>	-Es un tipo de linfoma No-Hodgkin -Inicio: Tejido linfoide de mucosa (MALT) -Es un tipo de cáncer que nace del tejido linfático ubicado en la mucosa del estómago o los intestinos. -En una fase temprana puede llegar a ser asintomático. -Suele relacionarse con la infección de " <i>Helicobacter pylori</i> ".

Fuente: (1, 32, 33)

### Estadios del Cáncer gástrico

- Estadio 0

Denominado "carcinoma in situ" o estadio temprano; indica que las células sufren de alguna alteración funcional, las cuales se ubican en una sola zona específica. Se debe detectar a tiempo, de lo contrario estas células alteradas se transformarían en células cancerosas que llegarán a invadir otros órganos o ganglios linfáticos (34).

- Estadio I

Es la diseminación de células cancerosas por toda la pared interna estomacal hasta llegar a áreas como la submucosa. Se divide en dos fases: Estadio IA, en la cual solo hay invasión de áreas de la mucosa gástrica; y el Estadio IB, en donde hay invasión de la mucosa gástrica con compromiso de algunos pocos ganglios o, la invasión de áreas de las capas musculares externas del estómago (pero sin afectar a los ganglios linfáticos) (34, 35).

- Estadio II

Se considera una diseminación general del órgano; la cual está dividido en: Estadio IIA, donde hay una invasión interna de las capas estomacales con compromiso de 3 a 6 ganglios; además de poder comprometer las capas externas del estómago (con invasión ganglionar) o, una invasión de ambas capas hasta llegar a áreas del tejido conectivo limitante del órgano (pero sin compromiso peritoneal o ganglionar). Y el estadio IIB, que comprende solo la invasión de capas internas estomacales con múltiple compromiso ganglionar (7 a 15 ganglios), la invasión de áreas musculares externas del estómago con un ligero compromiso ganglionar, crecimiento interno y externo con ligero compromiso ganglionar o, invasión limitada a todas la capas musculares pero sin diseminación ganglionar u metástasis a otros órganos (35).

- Estadio III

Se divide en: Estadio IIIA: el cual llega a comprometer las capas musculares externas del estómago con compromiso ganglionar (7 a 15 ganglios) pero sin metástasis de órganos, invasión intramuscular hasta el tejido conectivo con compromiso ganglionar leve y sin metástasis de órganos, y compromiso de metástasis a otras áreas del tejido conectivo (área peritoneal) y otros órganos circundantes, con o sin compromiso ganglionar. El estadio IIIB se define cuando hay invasión de las capas internas y externas de la mucosa y los músculos estomacales, además de gran compromiso ganglionar (>16 ganglios) pero sin invasión a otros órganos, lo cual puede o no incluir invasión sistemática de otros órganos a la periferia, sobre todo en la zona peritoneal; la fase más peligrosa es cuando existe metástasis a otros órganos más alejados (34, 35).

- Estadio IV

Considerado como “fase terminal metastásico”, se detalla por una proliferación masiva de células cancerosas en toda la estructura del estómago, con múltiple

compromiso de vasos y ganglios; además de invasión a otros órganos como el páncreas, hígado, pulmones, etc.; hasta llegar a áreas más distantes del cuerpo (34).

### **Diagnóstico**

El medio más eficaz de detección es la endoscopia o esofago-gastro-duodenoscopia, el cual consiste en la introducción de un tubo con una pequeña cámara que permitirá observar el interior del tracto digestivo para evaluar posibles anomalías; también cuenta con un mecanismo especial que puede tomar tejido (biopsia) el cual permitirá evaluar el estado celular de la sección extraída en un laboratorio (36).

Otras formas de detectar casos de cáncer estomacal se dan mediante pruebas de imagen, siendo las más usadas la ecografía abdominal y los exámenes de rayos X; los cuales pueden detectar mediante el uso de imágenes impresas el estado del cuerpo externo de los órganos evaluados; sin embargo, para evitar futuras complicaciones, se recomienda el empleo de biopsias de tejido blando, o exámenes más especializados como la tomografía computarizada, la eco-endoscopia o la resonancia magnética; a ello se le debe sumar los exámenes de laboratorio (sangre y biopsia), y la evaluación clínica de antecedentes familiares o factores que desencadenen un cáncer estomacal (37, 38).

### **Tratamiento**

Los tratamientos por cirugía de sección suelen ser los más empleados ya que se basan en la extracción parcial de la zona afectada. Este procedimiento dependerá del estado de salud del paciente y el estadio del cáncer; lo que conllevará a realizar una resección endoscópica (para estadios iniciales), gastrectomía parcial (usado para ubicaciones inferiores del estómago), gastrectomía total (para estadios avanzados y que afecten la parte superior del estómago) y, si es necesario, la extirpación de ganglios

linfáticos afectados (39). Otro medio con respuesta favorable es la quimioterapia (la cual se puede complementar con la cirugía), el cual se basa en el uso de fármacos (inyectables o pastillas); es muy útil para eliminar cáncer diseminado a otras áreas del cuerpo o, incluso, evitar la reaparición del propio cáncer (neoadyuvante) y servir como apoyo para la reducción del cáncer con el fin de permitir la extracción de la zona afectada (adyuvante) sin poner en riesgo el estado de vida del paciente (40, 41).

### **2.2.2 Plaquetas**

Las plaquetas son células redondeadas originadas en la médula ósea denominados megacariocitos que llegan a medir 3 - 4  $\mu\text{m}$  de diámetro, las cuales tienen la función de provocar la coagulación de la sangre evitando la pérdida de sangre (hemostasia) (42, 43). Su estructura celular está dividida en la membrana plasmática, el sistema canicular, gránulos de glucógeno, etc.; en la membrana se podrá hallar receptores encargados de diversas funciones coagulantes, entre ellas la integrina complejo GPIIb/IIIa, la cual funciona como un receptor de fibrinógeno, causante del aglutinamiento plaquetario que permiten la coagulación, la integrina GPIIb/IIIa la cual se encarga de ser receptor de proteínas adhesivas (fibrinógeno, fibronectina, factor de von Willebrand (vWF) y la vitronectina), encargados de dar la capacidad adhesiva de las plaquetas (43).

### **Parámetros plaquetarios**

Una muestra de sangre de un paciente sano dará un recuento plaquetario aproximado de 250.000 y 260.000 células/ $\text{mm}^3$ , sin embargo, otros autores dan rangos más-menos voluminosos que comprenden desde los 150.000 hasta 400.000 células/ $\text{mm}^3$  ( $150 \times 10^9 /\text{L}$  y  $400 \times 10^9 /\text{L}$ ); con un VPM (volumen promedio plaquetario) que ronda los 7.5 - 10 fL; una distribución plaquetaria (PWD) normal de entre 25% al 65% y, una

relación del volumen de plaquetas con el volumen sanguíneo total (PTC), el cual tiene rangos de 0.12 a 0.36% del volumen sanguíneo total de la muestra (42, 44).

### **2.2.3 Plaquetas y pronóstico de cáncer gástrico**

Diversos estudios siguen tratando de relacionar una conexión directa entre los índices plaquetarios y el pronóstico del cáncer gástrico, mediante el uso de marcadores que permitan indicar un mejoramiento o desarrollo avanzado de cáncer gástrico, y si bien, aun no se tiene un consenso definido, muchos investigadores han encontrado un patrón similar en diversos casos (25).

Estos marcadores son:

- Conteo plaquetario elevado a lo normal (trombocitosis), relacionada con una alteración de la hemostasia de la sangre, lo cual genera una activación descontrolada por el desbalance de citoquinas, las que son usadas por las células tumorales como medio protector contra el sistema inmunitario. Entre los datos más comunes se describe:
- El tromboembolismo o coágulos sanguíneos suelen ser muy frecuentes en las complicaciones habituales de pacientes con cáncer gástrico, además de la anemia; esto se da por un bajo nivel de oxigenación sanguínea (hipoxia), en conjunto con fallas sistémicas de regulación y control celular, lo que empeora en casos de cáncer avanzado; además de alteraciones en la producción de normal de trombina y control de la fibrina; lo que aumenta el riesgo de coágulos sueltos.
- Un daño en órganos como el bazo (principal órgano regulador de plaquetas) o el hígado puede provocar de sobremanera el descontrol plaquetario, y en casos de afectar a estos órganos por metástasis de cáncer de estómago, sería muy común encontrar números elevados de plaquetas en la sangre.

- El descontrol plaquetario puede afectar al crecimiento tumoral de las células cancerosas (engaño de las células “natural killer” por la capa generada por las plaquetas) lo que causará el desarrollo del cáncer gástrico a un estadio más avanzado; esto por la activación del factor tisular, lo que provocará un aumento de la trombina, lo que conllevará a una circulación mayor y más activa de trombocitos.
- Aumento del VPM y PTC después de una cirugía por trombocitopenia, puede ser un indicador de riesgo de reaparición o metástasis de cáncer gástrico.

Se debe añadir que tratamientos de quimioterapia, radioterapia y el consumo de ciertos fármacos (como la aspirina) han demostrado generar una disminución de plaquetas, lo que beneficia de sobremanera a pacientes con diversos tipos de cáncer; lo que genera mayor información a favor de que el conteo plaquetario puede servir como marcador para detectar posible desarrollo de cáncer gástrico (24, 25, 27, 45). Sin embargo, esta información sigue bajo estudio, ya que no siempre se cumplen en todos los pacientes; pero los resultados cada vez son más concluyentes, por lo que, con más investigaciones de correlación se podrá llegar a un consenso general que logre dar un veredicto final y con ello el empleo de nuevos medios de supervisión y pronóstico que sirvan para mejorar la salud del paciente.

## **2.3 Formulación de hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis general**

**Hipótesis alterna o de investigación (Ha):** El rendimiento del diagnóstico de los índices plaquetarios sirve como marcador en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, 2023.

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** El rendimiento del diagnóstico de los índices plaquetarios no sirve como marcador en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, 2023.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Método de la investigación**

El método de investigación es hipotético deductivo. Basado en el libro metodología de la investigación de “*Hernández Sampieri y col*” (2014), este método se define como toda investigación que parte de la observación de un fenómeno con la finalidad de describirlo y explicarlo de manera lógica mediante preguntas o planteamientos (46). En este trabajo se busca explicar si la alteración de los índices plaquetarios tiene un desempeño adecuado en la identificación de cáncer gástrico.

### **3.2 Enfoque de la investigación:**

El enfoque de investigación es cuantitativo basado en el libro metodología de la investigación de “*Hernández Sampieri y col*” (2014), quienes definen como toda investigación que emplea el uso de variables cuantificables que pueden ser ordenadas bajo ciertas mediciones establecidas, lo que permitirán su empleo en la elaboración de datos estadísticos (46). En este trabajo, se empleará el uso de parámetros plaquetarios, los cuales son cuantificables mediante el empleo de la estadística.

### **3.3 Tipo de investigación:**

El tipo de investigación es observacional basado en el libro metodología de la investigación de “*Hernández Sampieri y col*” (2014), quienes definen como toda investigación que limita al autor a solo observar, describir y analizar los datos de un fenómeno, sin la necesidad de intervenir directamente (46). En este trabajo, el autor solo se limitará a recolectar la información necesaria que ayude a responder la pregunta principal y específicas de la investigación; sin tener que involucrarse directamente en el proceso clínico de los pacientes.

### **3.4 Diseño de la investigación:**

El diseño de la investigación es transversal basado en el libro metodología de la investigación de “*Hernández Sampieri y col*” (2014), los cuales lo definen como todo fenómeno que ha sido descrito las características de una población o muestra en un cierto periodo determinado con el fin de describir toda la información brindada en ese lapso de tiempo (46). En este trabajo se recopilarán datos de las historias clínicas de un grupo seleccionado en un periodo de tiempo establecido por el investigador.

### **3.5 Población, muestra y muestreo**

#### **3.5.1 Población**

El grupo de estudio estará constituido por registros procedentes de pacientes con diagnóstico de cáncer gástrico atendidos en el “Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas-IREN Centro” el cual es un centro hospitalario de nivel II-E ubicado en el departamento de Junín y se especializa en el tratado de enfermedades oncológicas, y el cual ya ha atendido alrededor de 292,268 pacientes con diagnóstico de cáncer desde su apertura en febrero del año 2020.

#### **3.5.2 Muestra**

El tamaño de muestra se calcula según tres criterios: diseño de estudio, escala de medición de variables y análisis estadístico. Nuestro estudio es transversal de pruebas diagnósticas, la variable dependiente es dicotómica y se empleará un análisis basado en la curva ROC. En consecuencia, emplearemos un modelo de cálculo basado en un valor previo de AUC para algún índice plaquetario evaluado en la identificación de cáncer gástrico. Consideraremos un valor AUC de 71.7% para el VPM empleado en la identificación de cáncer gástrico avanzando de acuerdo con los resultados publicados por

*Kılınçalp S, et al.* Así mismo, consideraremos un nivel de confianza de 95% y potencia de 80%, y un valor esperado de AUC de 0.85 para el mejor índice plaquetario. Para evitar errores manuales, emplearemos el programa PASS versión 7 en el cálculo de muestra, tal como se muestra a continuación:

Figura 1. Parámetros ingresados para el cálculo de muestra (Fuente: PASS v.7, 2011)

Obteniéndose los resultados comprendidos en el cuadro 1.

Cuadro 1. Resultados obtenidos en el cálculo de muestra

One ROC Curve Power Analysis										
Numeric Results for Testing AUC0 = AUC1 with Discrete (Rating) Data										
Test Type = Two-Sided. FPR1 = 0.000. FPR2 = 1.000. B = 1.000.										
Power	N+	N-	AUC0'	AUC1'	Diff'	AUC0	AUC1	Diff	Alpha	Beta
0.80155	44	100	0.7170	0.8500	0.1330	0.7170	0.8500	0.1330	0.05000	0.19845

(Fuente: PASS v.7, 2011)

Por lo tanto, se requerirán 44 registros con cáncer gástrico severo y 100 registros con cáncer gástrico leve o moderado para alcanzar un poder de 80.2%.

### 3.5.3 Muestreo

El muestreo será no probabilístico y por conveniencia. Los registros serán seleccionados bajo los siguientes criterios de elegibilidad:

#### Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de CA gástrico
- Historias clínicas legibles y plausibles
- Contar con resultados del hemograma automatizado

#### Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades oncohematológicas
- Historias clínicas ilegibles o incongruentes
- Datos clínicos incoherentes o faltantes

## 3.6 Variables y operacionalización

### 3.6.1 Definición conceptual de variables

**Variable Dependiente:** Severidad de cáncer gástrico

**Variable Independiente:** Parámetros Plaquetarios

**Variables Intervinientes:**

- ✓ Edad
- ✓ Sexo
- ✓ Infección por “*Helicobacter pylori*”
- ✓ Comorbilidad

### 3.6.2 Operacionalización de variables

Variable dependiente	Dimensiones	Definición Conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa
<b>Severidad de cáncer gástrico</b>	Unidimensional	Estadio o nivel de avance de una enfermedad manifestada en cambios fisiopatológicos.	Nivel de estadio de cáncer gástrico según la clasificación TNM.	T1a T1b T2 T3 T4a T4b	Categórica Ordinal	Leve Moderada Severa
Variable independiente	Dimensión	Definición Conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa
<b>Índice Plaquetario</b>	PLT VPM PCT PDW IPF CPL RPR	Datos de las características de las plaquetas obtenidas mediante un hemograma de una muestra de sangre.	Son los valores o cifras obtenidas en el autoanalizador hematológico BC6200 y que figuran en las historias clínicas al momento de la obtención de datos.	plaq/mm <sup>3</sup> fL % fL % Valor Valor	Numérica continua	Alto Normal Bajo
Variable interviniente	Dimensión	Definición Conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa
<b>Edad</b>	Unidimensional	Número de años que un ser vivo posee hasta la fecha.	Es la resta entre la fecha de evaluación registrada en HC y la fecha de nacimiento.	Número de años	Numérica continua	Ninguna

<b>Sexo</b>	Unidimensional	Características fisiológicas y biológicas que dividen a un ser vivo en hombres o mujeres.	Es el género que se le asigna en la historia clínica.	Varón Mujer	Categórica Nominal	No aplica
<b>Infección por <i>Helicobacter pylori</i></b>	Unidimensional	Presencia de <i>Helicobacter pylori</i> en la mucosa u otras áreas del estómago.	Es la confirmación o negación de resultados positivos de <i>Helicobacter pylori</i> en los resultados de la historia clínica.	No Si	Categórica Nominal	Presencia Ausencia
<b>Comorbilidad</b>	Unidimensional	Presencia de dos o más enfermedades a la vez en un solo individuo.	Es la presencia de una o más enfermedades además del cáncer gástrico, señalado en la historia clínica.	No Si	Categórica Nominal	Presencia Ausencia

PLT: Recuento de plaquetas; VPM: Volumen plaquetario medio; PCT: Plaquetocrito; PDW: Amplitud de distribución plaquetaria; IPF: Fracción de plaquetas inmaduras; CPL: cociente plaquetas-linfocitos; RPR: Cociente RDW/plaquetas

### 3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.7.1 Técnicas

Observación: El investigador observará y revisará las historias clínicas de pacientes con cáncer gástrico y los reportes de laboratorio de hematología. Este proceso es crítico para la extracción de información y construcción de la base de datos para su posterior análisis estadístico.

Registro y fichaje: Después de revisar minuciosamente los datos de cada historia clínica, estos serán recopilados en una hoja electrónica. El registro se realizará por duplicado y de forma independiente como medida de control de calidad de la información.

#### 3.7.2 Descripción de instrumentos

Ficha de Recolección de Datos: será el principal instrumento de recolección de información. Contará con un número de identificación que facilitará la ubicación de cada ficha, e incluirá a las variables como edad, sexo, comorbilidad e infección por *Helicobacter pylori*, parámetros plaquetarios y grado de severidad de cáncer gástrico, el cual ha sido reportado en historia clínica de acuerdo con el sistema TNM (*Tumor, Node, Metastasis*) del American Joint Committee on Cancer (AJCC) (47).

<b>Nomenclatura</b>	<b>Invasión hasta</b>
T1a	Mucosa
T1b	Sub mucosa
T2	Muscular propia
T3	Sub serosa
T4a	Serosa
T4b	Extensión a estructuras vecinas
N1, 2, 3a y 3b	Compromiso ganglionar

Fuente: TNM, 6ta Edición

Los índices plaquetarios se obtendrán de la revisión de reportes del laboratorio de hematología, los cuales fueron generados con el equipo hematológico (Mindray, BC6200, China). Este equipo trabaja con una tecnología SF Cube que combina la citometría de flujo con dispersión láser fronto-lateral y señales fluorescentes asociadas al contenido nuclear. Las plaquetas específicamente se miden bajo el principio de impedancia de flujo envolvente. Los parámetros plaquetarios a considerar en el estudio son: PLT, VPM, PCT, PDW, IPF (obtenidos en el analizador), y CPL y RPR (obtenidos por cálculo). Si bien es cierto, el fabricante define algunos rangos normales de referencia para cada parámetro, parte de nuestro estudio implica crear puntos de corte con capacidad predictiva para identificar estadios de cáncer gástrico.

### **3.7.3 Validez**

Los índices plaquetarios son medidos en un equipo calibrado por el fabricante, cuyos reportes en el manual de usuario evidencian métricas de validez analítica para cada indicador en el hemograma. Por otro lado, el diagnóstico de cáncer gástrico se realiza en función a evaluación clínica y análisis histológico según recomendaciones de la AJCC, con participación de un equipo médico integrado por un oncólogo, gastroenterólogo, y anatómopatólogo. En ese sentido, la medición de las variables de estudio está sujeta al cumplimiento de indicadores de validez.

### **3.7.4 Confiabilidad**

Los resultados del hemograma automatizado se obtuvieron bajo un esquema de control de calidad interno, con el empleo de 3 niveles de trabajo (bajo, normal y elevado) procedentes de la marca Mindray. Los resultados del control interno fueron analizados en términos de media, desviación estándar y coeficiente de variación; así como mediante la construcción de gráficos de control, donde no se evidenciaron desviaciones e incumplimientos bajo los criterios establecidos por Westgard.

### **3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos**

La población de estudio será presentada de forma descriptiva en media y desviación estándar, o en su defecto en mediana y rango intercuartílico. Las variables categóricas en función a las frecuencias absolutas y relativas. Posteriormente, compararemos los valores medios de cada índice plaquetario según el grado de severidad de cáncer gástrico con una prueba probabilística. Emplearemos la prueba t-student siempre que se garantice distribución normal de los datos; sino, se empleará la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. El análisis de desempeño diagnóstico se realizará con la curva ROC y estimación del AUC (área bajo la curva) con su intervalo de confianza al 95%. Así mismo, todos los índices plaquetarios serán representados en un gráfico ROC para comparar e identificar al mejor índice plaquetario en la evaluación de cáncer gástrico. Finalmente, se calculará los valores de sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de verosimilitud con sus intervalos de confianza al 95% para cada índice plaquetario. El análisis estadístico y construcción de tablas y gráficos se realizará en el software Stata versión 17.

### **3.9 Aspectos éticos**

El presente estudio al ser una investigación retrospectiva no amerita el uso de consentimiento informado, lo cual facilitará un mejor manejo de la información, al estar recopiladas y evaluadas por expertos profesionales de la salud. Sin embargo, siguiendo las guías de ética profesional del personal de salud, el autor de esta investigación se compromete a realizar todos los procesos administrativos necesarios con el fin de obtener la aprobación de los encargados de la dirección del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas para el empleo de las historias clínicas. Con esto se busca comprometer al autor a salvaguardar la integridad y el anonimato de los pacientes mediante la encriptación

y uso de códigos que limiten el acceso de información personal y comprometiéndonos a que dicha información será solo de uso con fines de estudio.

Este proyecto de investigación será presentado ante el Comité Institucional de Ética para la Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener para su evaluación y aprobación; con los datos descritos para su empleo, los cuales estarán encriptados y manejados de manera íntegra, sin ningún tipo de intención ajena que no sea el buscar información referente al tema de investigación.

## CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	AÑO 2024																			
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SEMANAS																				
Elaboración del Proyecto – Planteamiento del Problema y Desarrollo																				
Presentación y Evaluación del Proyecto																				
Informe de la Universidad																				
Desarrollo y Presentación de Tesis																				
Evaluación de Tesis por Asesor Designado																				
Asignación y evaluación de Jurado																				
Aprobación de la Tesis																				
Actividad Y Recursos de Administración																				
Sustentación																				

## 4.2. Presupuesto

<b>Materiales</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>
<b>MATERIALES DE ESCRITORIO</b>			
Papel	250 u	0.30	75.00
USB	2 u	40	80.00
Folders	6 u	2.00	12.00
Sobres	10 u	1.00	10.00
Lapiceros, borradores, etc.	25 u	2.00	50.00
copias	150 c	0.10	15.00
Escaneos	100	0.30	30.00
Anillados	8	7.00	56.00
<b>TOTAL</b>			<b>328.00</b>
<b>SERVICIOS</b>			
Internet	Mensual	100.00	100.00
Donaciones		500.00	500.00
<b>TOTAL</b>			<b>600.00</b>
<b>Otros Gastos</b>			
Trasporte	25	10.00	250.00
Otros		600.00	600.00
<b>TOTAL</b>			<b>850.00</b>
<b>TOTAL, FINAL</b>			<b>1778.00</b>

El presupuesto será financiado por el tesista, investigador principal del estudio.

## REFERENCIAS

1. NIH. ¿Qué es el cáncer de estómago? United States: National Institute of Health; 2023. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/estomago>.
2. OPS. Cáncer México DF: Organización Panamericana de la Salud; 2021. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/cancer>.
3. ACS. ¿Qué indican las estadísticas clave sobre el cáncer de estómago? American Cancer Society, 2023. Available from: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-estomago/acerca/estadisticas-clave.html#:~:text=El%20riesgo%20de%20que%20un,puede%20afectar%20por%20otros%20factores>.
4. CDC. Cáncer en el Perú según resultados de la vigilancia epidemiológica, año 2021 Lima, Perú: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades; 2022. Available from: [https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin\\_20225\\_24\\_202501\\_4.pdf](https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin_20225_24_202501_4.pdf).
5. CDC. Estado del Sistema de Vigilancia del Cáncer Lima, Perú: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades; 2023. Available from: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/2023/SE372023/03.pdf>.
6. Skvortsov SV, Kalinin AV, Lytsar BN, Vasil'ev AP. [Laboratory tests in the diagnosis of stomach cancer]. *Klinicheskaia laboratornaia diagnostika*. 1993(4):46-9.
7. Aksoy EK, Kantarcı S, Torgutalp M, Akpınar MY, Sapmaz FP, Yalçın G, et al. The importance of complete blood count parameters in the screening of gastric cancer. *Przegląd gastroenterologiczny*. 2019;14(3):183-7.
8. Palacios-Acedo AL, Mège D, Crescence L, Dignat-George F, Dubois C, Panicot-Dubois L. Platelets, Thrombo-Inflammation, and Cancer: Collaborating With the Enemy. *Frontiers in immunology*. 2019;10:1805.
9. Olsson AK, Cedervall J. The pro-inflammatory role of platelets in cancer. *Platelets*. 2018;29(6):569-73.

10. Matowicka-Karna J, Kamocki Z, Polińska B, Osada J, Kemonia H. Platelets and inflammatory markers in patients with gastric cancer. *Clinical & developmental immunology*. 2013;2013:401623.
11. Osada J, Rusak M, Kamocki Z, Dabrowska MI, Kedra B. Platelet activation in patients with advanced gastric cancer. *Neoplasma*. 2010;57(2):145-50.
12. Zhu Y, Zhou M, Kong W, Li C, Su X. Platelet count and gastric cancer susceptibility: A Mendelian randomization study. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(44):e35790.
13. Li B, Wang K, Shi S, Li M, Ma MT, Zhou ZG, et al. Prognostic value of neutrophil to lymphocyte ratio and platelet counts during chemotherapy in patients with advanced gastric cancer. *Saudi Med J*. 2023;44(11):1104-12.
14. Kılınçalp S, Ekiz F, Başar O, Ayte MR, Coban S, Yılmaz B, et al. Mean platelet volume could be possible biomarker in early diagnosis and monitoring of gastric cancer. *Platelets*. 2014;25(8):592-4.
15. Yun ZY, Li N, Zhang X, Zhang H, Bu Y, Sun Y, et al. Mean platelet volume, platelet distribution width and carcinoembryonic antigen to discriminate gastric cancer from gastric ulcer. *Oncotarget*. 2017;8(37):62600-5.
16. Zhang J, Zhang L, Duan S, Li Z, Li G, Yu H. Single and combined use of the platelet-lymphocyte ratio, neutrophil-lymphocyte ratio, and systemic immune-inflammation index in gastric cancer diagnosis. *Frontiers in oncology*. 2023;13:1143154.
17. Fang T, Wang Y, Yin X, Zhai Z, Zhang Y, Yang Y, et al. Diagnostic Sensitivity of NLR and PLR in Early Diagnosis of Gastric Cancer. *Journal of immunology research*. 2020;2020:9146042.
18. Tian H, Liu Z, Zhang Z, Zhang L, Zong Z, Liu J, et al. Clinical Significance of Fibrinogen and Platelet to Pre-Albumin Ratio in Predicting the Prognosis of Advanced Gastric Cancer. *Journal of inflammation research*. 2023;16:4373-88.
19. Dovizio M, Alberti S, Guillem-Llobat P, Patrignani P. Role of platelets in inflammation and cancer: novel therapeutic strategies. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*. 2014;114(1):118-27.

20. Aoyama T, Hashimoto I, Maezawa Y, Hara K, Kazama K, Numata M, et al. The Clinical Impact of the Pretreatment Platelet-to-Lymphocyte Ratio in Gastric Cancer Patients Who Receive Curative Treatment. *In Vivo*. 2023;37(6):2696-703.
21. Duzkopru Y, Kocanoglu A, Dogan O, Sahinli H, Cilbir E, Altinbas M. Hemoglobin, albumin, lymphocyte, and platelet score as a predictor of prognosis in metastatic gastric cancer. *World J Gastrointest Oncol*. 2023;15(9):1626-35.
22. Wu LL, Cai MZ, Wang BG, Deng JY, Ke B, Zhang RP, et al. [Prognostic value of a predictive model comprising preoperative inflammatory response and nutritional indexes in patients with gastric cancer]. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*. 2023;26(7):680-8.
23. Karra S, Gurushankari B, Rajalekshmy MR, Elamurugan TP, Mahalakshmy T, Kate V, et al. Diagnostic Utility of NLR, PLR and MLR in Early Diagnosis of Gastric Cancer: an Analytical Cross-Sectional Study. *Journal of gastrointestinal cancer*. 2023.
24. Wang J, Zhang M, Zhou T, Zhao S, Su Z, Liu X. Role of platelet infiltration as independent prognostic marker for gastric adenocarcinomas. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*. 2020;34(8):e23320.
25. Detopoulou P, Panoutsopoulos GI, Mantoglou M, Michailidis P, Pantazi I, Papadopoulos S, et al. Relation of Mean Platelet Volume (MPV) with Cancer: A Systematic Review with a Focus on Disease Outcome on Twelve Types of Cancer. *Curr Oncol*. 2023;30(3):3391-420.
26. Machón Cosme AMR, K. Factores clínicos asociados al estadio tumoral de cáncer gástrico del servicio de oncología del Hospital María Auxiliadora durante los años 2018-2020. 2021.
27. Sarrín Mattos J. Amplitud de distribución plaquetaria disminuida como factor pronóstico de metástasis peritoneal con serosa expuesta en pacientes con cáncer gástrico avanzado en IREN. 2022.
28. Serrano Olvera J SGI, Fournier Montemayor F, Lara Torres C, Manríquez Cedillo de la Borbolla L, Neme Yunes I. Coagulación intravascular diseminada asociada a cáncer gástrico metastásico: reporte de caso y revisión sistemática de la literatura. 2019.

29. Marghalani AM, Bin Salman TO, Faqeeh FJ, Asiri MK, Kabel AM. Gastric carcinoma: Insights into risk factors, methods of diagnosis, possible lines of management, and the role of primary care. *J Family Med Prim Care*. 2020;9(6):2659-63.
30. ACS. Si Usted Tiene Cáncer de Estómago: American Cancer Society; 2021. Available from: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-estomago/si-usted-tiene-cancer-de-estomago.html#:~:text=La%20mayor%20de%20los%20c%C3%A1nceres,seguro%20que%20sea%20un%20adenocarcinoma>.
31. Maconi G, Manes G, Porro GB. Role of symptoms in diagnosis and outcome of gastric cancer. *World J Gastroenterol*. 2008;14(8):1149-55.
32. Smyth EC, Nilsson M, Grabsch HI, van Grieken NC, Lordick F. Gastric cancer. *Lancet*. 2020;396(10251):635-48.
33. Barreda B F, Gómez P R, Quispe L D, Sánchez L J, Combe G J, Casanova M L, et al. Linfoma Gástrico Primario. *Revista de Gastroenterología del Perú*. 2004;24:81-3.
34. NIH. Estadios del cáncer de estómago United States: National Institute of Health; 2023. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/estomago/estadios>.
35. ASCO. Cáncer de estómago: Estadios. American Society of Clinical Oncology; 2019. Available from: <https://www.cancer.net/es/tipos-de-c%C3%A1ncer/c%C3%A1ncer-de-est%C3%B3mago/estadios>.
36. Fernández-Esparrach G, Marín-Gabriel JC, Díez Redondo P, Núñez H, Rodríguez de Santiago E, Rosón P, et al. Quality in diagnostic upper gastrointestinal endoscopy for the detection and surveillance of gastric cancer precursor lesions: Position paper of AEG, SEED and SEAP. *Gastroenterol Hepatol*. 2021;44(6):448-64.
37. Martínez-Ares D, Martínez Cadilla J, Cáceres Alvarado N, González Carreró-Fojón J, Martín-Granizo Barrenechea I, Pallarés Peral A. Tumor estromal gástrico de riesgo intermedio: diagnóstico mediante ecografía hidrogástrica. *Gastroenterología y Hepatología*. 2006;29(10):622-4.

38. ACS. Pruebas para encontrar el cáncer de estómago cancer.org: American Cancer Society; 2017. Available from: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-estomago/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/como-se-diagnostica.html>.
39. Durán Giménez-Rico H, Diéguez Aguirre L, Ríos Pérez L, Cardinal-Fernández P, Caruso R, Ferri V, et al. Comparative study between total and subtotal gastrectomy for distal gastric cancer: Meta-analysis of prospective and retrospective studies. *Cir Esp (Engl Ed)*. 2020;98(10):582-90.
40. ACS. Quimioterapia para el cáncer de estómago cancer.org: American Cancer Society; 2019. Available from: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-estomago/tratamiento/quimioterapia.html>.
41. Fonseca T, Coimbra M, Barbosa E, Barbosa J. Gastric cancer: histological response of tumor and metastatic lymph nodes for perioperative chemotherapy. *Cir Cir*. 2022;90(S2):36-41.
42. Daly ME. Determinants of platelet count in humans. *Haematologica*. 2011;96(1):10-3.
43. Monteiro MC, O'Connor JE, Martínez M. La Citometría de Flujo en el Análisis de las Plaquetas: (I) Aspectos Estructurales y Funcionales de las Plaquetas. *Revista de Diagnóstico Biológico*. 2001;50:111-36.
44. Espinosa Campos R. HSG, González Zárate M., Montalvo Javé E. Estudio clínico controlado para valorar la utilidad del ancho de distribución plaquetaria (PDW) en el diagnóstico de apendicitis aguda. 2020.
45. López F. Rol de las Plaquetas en el Desarrollo y Progresión del Cáncer Gastrico. 2018.
46. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio M. Metodología de la investigación 6º ED ed. Mexico D. F.: McGraw Hill Interamericana; 2014.
47. Kranenbarg EK, Hermans J, van Krieken JHJM, van de Velde CJH. Evaluation of the 5th edition of the TNM classification for gastric cancer: improved prognostic value. *British Journal of Cancer*. 2001;84(1):64-71.

## ANEXOS

### ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código de identificación: \_\_\_\_\_ Fecha de evaluación: \_\_\_\_\_

.....

#### Características generales

- a. Edad \_\_\_\_\_ años
- b. Sexo \_\_\_\_\_ Varón \_\_\_\_\_ Mujer

#### Factores de riesgo

- c. Infección por *Helicobacter pylori* \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Si
- d. Comorbilidad \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Si (continuar abajo)
- \_\_\_\_\_ Obesidad
- \_\_\_\_\_ Diabetes Mellitus
- \_\_\_\_\_ Hipertensión
- \_\_\_\_\_ ECV

#### Resultados de laboratorio

- e. Índice Plaquetario

Índice	Valor obtenido	Unidades
PLT		plaq/mm <sup>3</sup>
VPM		fL
PCT		%
PDW		fL
IPF		%
CPL		Valor
RPR		Valor

PLT: Recuento de plaquetas; VPM: Volumen plaquetario medio; PCT: Plaquetocrito; PDW: Amplitud de distribución plaquetaria; IPF: Fracción de plaquetas inmaduras; CPL: cociente plaquetas-linfocitos; RPR: Cociente RDW/plaquetas

#### Diagnóstico de enfermedad

f. Severidad de cáncer gástrico (Marca con una “X” según corresponda)

- T1a Mucosa
- T1b Sub mucosa
- T2 Muscular propia
- T3 Sub serosa
- T4a Serosa
- T4b Extensión a estructuras vecinas
- N1, 2, 3a y 3b Compromiso ganglionar

## ANEXO 2: MATRÍZ DE CONSISTENCIA

**Título del proyecto:** Rendimiento diagnóstico de índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un Centro Hospitalario, periodo 2021 - 2023

**Autor:** Suarez Meza, Freddy Raul

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p><b>General:</b> ¿Cuál es el rendimiento del diagnóstico de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?</p>	<p><b>General:</b> Evaluar el rendimiento del diagnóstico de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b> Severidad de cáncer gástrico</p>	<p>Unidimensional</p>	<p><b>Enfoque de la investigación:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Tipo de investigación:</b> Básica</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo</p>
<p><b>Específico:</b> ¿Cuál es el punto de corte de los índices plaquetarios para la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?</p> <p>¿Cuál es la sensibilidad de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?</p> <p>¿Cuál es la especificidad de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un</p>	<p><b>Específico:</b> Determinar el punto de corte de los índices plaquetarios para la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023</p> <p>Estimar la sensibilidad de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023</p> <p>Estimar la especificidad de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023</p>	<p><b>Variable Independiente:</b> Índice Plaquetario</p> <p><b>Covariables:</b> Edad Sexo Infección por <i>Helicobacter pylori</i> Comorbilidad</p>	<p>PLT VPM PCT PDW IPF CPL RPR</p>	<p><b>Método de investigación:</b> Hipotético-deductivo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Pruebas diagnósticas de corte transversal</p> <p><b>Población:</b> Registros procedentes de pacientes con diagnóstico de cáncer gástrico atendidos en el IREN Centro</p> <p><b>Muestra:</b> Se requerirán 44 registros con cáncer gástrico severo y 100 registros con cáncer gástrico leve o moderado para alcanzar un poder de 80.2%.</p> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b> Estadística descriptiva, comparación de medias por prueba T, y análisis de curva ROC con cálculo de AUC, sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de verosimilitud con su intervalo de confianza al 95%.</p>

<p>centro hospitalario, periodo 2021-2023?</p> <p>¿Cuáles son los valores predictivos de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?</p> <p>¿Cuáles son las razones de verosimilitud de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023?</p>	<p>Estimar los valores predictivos de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023</p> <p>Estimar las razones de verosimilitud de los índices plaquetarios en la identificación de grados de severidad de cáncer gástrico en un centro hospitalario, periodo 2021-2023</p>			
---	--	--	--	--



## ● 8% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	2%
2	<b>iinsad.fment.umsa.bo</b> Internet	<1%
3	<b>uwiener on 2023-03-23</b> Submitted works	<1%
4	<b>de.slideshare.net</b> Internet	<1%
5	<b>smj.org.sa</b> Internet	<1%
6	<b>Submitted on 1685570097236</b> Submitted works	<1%
7	<b>Universidad Wiener on 2022-08-31</b> Submitted works	<1%
8	<b>Universidad Wiener on 2022-11-13</b> Submitted works	<1%